

Japanese Utility Model Laid-Open Publication No. Hei 1-95679

Publication Date: June 23, 1989

Inventors: Masaaki UTSUNOMIYA et al.

Applicant: Komatsu Forklift CO., LTD.

Page 3, lines 1 - 19

Because the motor current depends largely on the size of the load, there has been a problem in that data cannot be obtained with superior reproducibility.

An object of the present utility model is to provide an inexpensive monitoring device for charge/discharge of a battery which monitors discharge of the battery during operation and a state of charge during charging by merely detecting a voltage. [Means for solving the problem]

According to the present utility model, a battery terminal voltage is detected by a terminal voltage detector unit, an elapsed time T_1 from the time of start of charging to the time when the battery terminal voltage reaches an inflexion point voltage of the charging characteristics is measured, charging is stopped after time αT_1 (α is a constant) is elapsed since the battery terminal voltage reaches the inflection point voltage, and a present amount of electricity is determined from the time of start of charging. During discharge of the battery, an amount of reduction of the battery terminal voltage from a zero-load terminal voltage of the battery is calculated, the calculated amount is integrated over the time of duration of discharge, and the present amount of electricity is determined from the integrated value. A ratio of remaining amount of battery is calculated from the present amount of electricity and an amount of dischargeable electricity at fully-charged state.

Page 9, line 12 - page 10, line 1

A relationship characteristic (Fig. 10) of k_3 with respect to the present amount C of electricity in $k_3(E-V)\Delta t$ is stored

BEST AVAILABLE COPY

in a memory in advance and k_3 is determined from the present amount C of electricity referring to the memory (S_{25}). Using this k_3 , an amount of discharge ΔC_d per measurement period Δt is determined by calculating $k_3(E-V) \Delta t$ (S_{26}). The amount of discharge ΔC_d is subtracted from the present amount C of electricity and the present amount C of electricity is updated by the result of subtraction (S_{27}). The process moves to step S_{12} and a ratio of remaining amount during discharge is displayed.

公開実用平成 1- 95679

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平1-95679

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月23日

G 01 R 31/36
H 02 J 7/00

A-7359-2G
X-8021-5G

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 電池の充放電監視装置

⑯ 実 願 昭62-192230

⑰ 出 願 昭62(1987)12月18日

⑱ 考 案 者	宇 都 宮 正 章	栃木県下都賀郡大平町富田1009-13
⑲ 考 案 者	羽 田 宣 弘	岐阜県岐阜市本郷町1-18
⑳ 考 案 者	野 田 誠	岐阜県本巣郡北方町北方1857
㉑ 出 願 人	小松フオークリフト株式会社	東京都港区赤坂2丁目3番4号
㉒ 出 願 人	株式会社三陽電機製作所	岐阜県岐阜市上土居2丁目4番1号
㉓ 代 理 人	弁理士 草 野 卓	

明 細 書

1. 考案の名称

電池の充放電監視装置

2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 電池端子電圧を検出する端子電圧検出手段と、

充電開始から上記電池端子電圧が充電特性の変曲点電圧になるまでの経過時間 T_1 を測定する手段と、

上記電池端子電圧が変曲点電圧に達してから αT_1 (α は定数) 経過後に充電を停止する手段と、

充電開始時から現在の電気量を求める手段と、

上記電池の放電時に上記電池端子電圧がその電池の無負荷端子電圧から下がっている量を算出し、その算出量を放電継続時間中積分する積分手段と、

その積分手段の積分値から現在の電気量を求める手段と、

現在の電気量と満充電時の放電可能電気量とから電池の残量比率を算出する残量比率算出手段と、

その算出された残量比率を表示する表示手段と

を具備する電池の充放電監視装置。

3. 考案の詳細な説明

「産業上の利用分野」

この考案は電気車などに用いられる蓄電池の充電及び放電を監視する電池の充放電監視装置に関する。

「従来の技術」

従来、電気車の電池に用いられる放電監視装置として、放電電流を測定積分する電気量積算方式が多く用いられてきた。しかし電気車では負荷電流が大きい上に、走行チョッパなどからの雑音も大きいためホール電流検出器など高価な絶縁形検出器を必要とした。

この問題を解決するため、一定負荷をかけた時の電池端子電圧を測定し、記憶表示する方式や、一定負荷後の電圧復帰時間を測定し電池残量を推定するなどの方式が提案されている。これらの方式では一定負荷を用意する必要があり、電池容量の大きい電気車では専用負荷を設けることは経済的でない。この対策として電気車のモータ電流な

どを代用しているが、モータ電流は負荷量に大きく依存するため再現性の良いデータを得ることが難かしい問題があった。

この考案の目的は電圧検出のみで、運転中の電池放電の監視と、充電中の充電状態の監視とを行う、安価な電池の充放電監視装置を提供することにある。

「問題点を解決するための手段」

この考案によれば電池端子電圧が端子電圧検出手段で検出され、また充電開始から電池端子電圧が充電特性の変曲点電圧になるまでの経過時間 T_1 が測定され、電池端子電圧が変曲点電圧になってから αT_1 (α は定数) 経過後に充電が停止され、充電開始時から現在の電気量が求められる。電池の放電時に電池端子電圧が電池の無負荷端子電圧から下がっている量が算出され、その算出量が放電継続時間中積分され、その積分値から現在の電気量が求められる。現在の電気量と満充電時の放電可能電気量とから電池残量比率が算出され、その算出された残量比率は表示手段に表示される。

第 1 図に示すように蓄電池 10 の等価回路は内部抵抗がゼロ、かつ電圧が E の電池 11 に、抵抗値が r の内部抵抗 12 が直列に接続され、その直列接続の両端が蓄電池 10 の端子 13 a, 13 b とされ、これら端子 13 a, 13 b 間に電気車のような負荷 14 が接続される。蓄電池 10 の内部抵抗 12 の抵抗値 r が一定の理想電池を考えた時、電池端子 13 a, 13 b 間の端子電圧 V と、放電電流 i との関係は $V = E - ri$ なる関係から

$$i = \frac{E - V}{r} = k (E - V)$$

で表わされる。つまり放電電流 i は電池端子 13 a, 13 b 間の電圧降下値 $E - V$ に比例する。使用電氣量、つまり放電電氣量 C は放電電流 i を時間積分した値 $C = \int i dt$ であり、従って電池端子電圧

の降下値 $E - V$ の時間積分値は放電電氣量 C に比例する。この放電電氣量 C から現在の電氣量を求め、これを満充電時の放電可能電氣量で割った値が電池の残量比率である。なお第 2 図 A、B は端

子間電圧 V と放電電流 i との関係を示した図である。

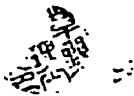
一方充電においては第 3 図、第 4 図に示すように充電特性の変曲点までは定電流充電が行われ、従って充電開始からの経過時間 t_1 は充電電気量と対応し、この充電電気量を、充電開始時の電気量に加算することにより現在の電気量が得られる。充電が変曲点に達すると、充電開始より変曲点に至る時間 T_1 に一定の係数 α を掛けた時間 T_2 が経過すると充電完了としている。この期間 T_2 は近似曲線から充電量が概算される。

「実施例」

第 5 図にこの考案の実施例を示す。蓄電池 10 は商用電源 21 から接点 22、充電器 23 を通じて充電される。蓄電池 10 の電池端子 13 にはこの考案の充放電監視装置 24 が接続され、充放電監視装置 24 において電源 25 が電池端子 13 に接続され、充放電監視装置 24 の各部に必要な電圧が作られる。また電池端子 13 には分圧回路を通じて A/D 変換器 26 が接続され、電池端子 13

の端子電圧 V がデジタル信号に変換されてCPU27
 に入力される。商用電源 21 の交流電力が入力さ
 れているか否かを検出する交流検出器 28 が設け
 られ、交流検出器 28 の出力はCPU27 に入力され
 ている。更に充電スイッチ 29 がCPU27 に接続さ
 れている。CPU27 は入力された A/D 変換器 26 の
 デジタル信号について所要の演算をしてその演算
 結果を電池の残量比率として駆動回路 31 を通じ
 て表示灯 $L_1 \sim L_6$ に表示する。更にCPU27 は充電状
 態や放電状態に応じて表示灯 L_7 又は L_8 を表示する。
 充電スイッチ 29 がオンにされ、交流検出器 28
 で交流電力を検出すると、表示灯 L_7 を表示し、か
 つリレー 32 を駆動し、その接点 33 をオンとし
 て接触器 34 を動作し、接触器 34 の接点 22 を
 オンとして蓄電池 10 に対する充電が行われる。
 電池残量が許容値以下になるとCPU27 はリレー 35
 を駆動し、そのリレー接点 36 をオンとして警報
 を出力する。

表示灯 $L_1 \sim L_6$ は第 6 図に示すように充放電特性
 曲線に合わせて一列に配列されてある。



次に充放電監視装置 2 4 の動作を第 7 図を参照して説明する。まず初期設定により満充電時の放電可能電気量 C_{100} が現在の電気量 C とされ、時間 t_1, t_2 はそれぞれゼロとされ (S_1)、充電スイッチ 2 9 がオンにされたかがチェックされる (S_2)。充電スイッチ 2 9 がオンならば充電リレー 3 2 が駆動され (S_3)、続いて交流検出器 2 8 の交流入力の有無が検出され (S_4)、電池端子電圧 V 、つまり AD 変換器 2 6 の出力が取込まれ (S_5)、その結果、その交流入力の有無と、電池端子電圧 V とから充電中か否かが判定される (S_6)。つまり交流入力があり、かつ $V > V_0$ ならば充電中と判定される。

充電中と判定されると、充電灯 L_7 が点灯され、放電灯 L_8 は滅灯される (S_7)。次に電池端子電圧 V より、充電特性の変曲点前、つまり $V < V_H$ か否かが判定される (S_8)。変曲点前の場合第 1 回目の t_1 測定時に t_1 タイマーをスタートさせ、第 2 回目測定以降より充電開始よりの経過時間 t_1 が測定され (S_9)、更に測定周期 Δt 当りの充電電気量 $\Delta C_c = k_1 \Delta t$ が求められる (S_{10})。この充電電

気量 ΔC_c は現在の電気量 C に加算されて、これが新たに現在の電気量 C とされる (S_{11}) 。

次に現在電気量 C と満充電時の放電可能電気量 C_{100} との比 C 、つまり電池の残量比率が演算され (S_{12})、その演算された残量比率 C' が表示ルーチン (S_{13}) により第 8 図に示す関係で表示灯 $L_1 \sim L_6$ に表示される。その後、電池端子電圧 V が変曲点電圧 V_H に達した後、押し込み充電時間 αT_1 に達したかがチェックされる (S_{14})。時間 t_2 が $T_2 = \alpha T_1$ に達していれば充電完了処理として充電リレー 32 の駆動が解除され (S_{15})、現在電気量 C に満充電時の放電可能電気量 C_{100} が設定され、かつ時間 t_1 、 t_2 がゼロとされる (S_{16})。

ステップ S_{14} で t_2 が αT_1 に達していない場合は、残量比率 C' が電池不足警報 C_{MIN} 以下であるかが判定され (S_{17})、 C' が C_{MIN} 以上であれば測定周期 Δt をタイムアップして (S_{18})、ステップ S_2 に戻る。 C' が C_{MIN} 以下であれば警報リレー 35 を駆動して警報を出力する (S_{19})。

ステップ S_8 において電池端子電圧 V が変曲点電

圧 V_H 以下でなければ第1回目の t_2 測定時に、
 t_1 タイマーを停止し、 $T_1 = t_1$ とし、以降より
時間 t_2 の測定が開始される(S_{20})。第9図に示す
ように k_2 と $t_2 / \alpha T_1$ との関係がメモリに予め記憶
され、このメモリを参照して k_2 が求められ(S_{21})、
測定時間当りの電気量 $k_2 \Delta t = \Delta C_c$ が演算さ
れ(S_{22})、これよりステップ S_{11} に移る。

ステップ S_6 で充電中でないと判定されると、ス
テップ S_{23} に移り、交流入力がないことと電池端
子電圧 V とから放電中か待機中かの判定が行われ
る。放電中であれば放電灯 L_0 が点灯され、充電灯
 L_1 は滅灯される(S_{24})。現在電気量 C に対する
 $k_3 (E - V) \Delta t$ における k_3 の関係特性(第10
図)がメモリに予め記憶され、このメモリを参照
して現在電気量 C から k_3 が求められる(S_{25})。こ
の k_3 を用いて測定周期 Δt 当りの放電量 ΔC_d が
 $k_3 (E - V) \Delta t$ を演算して求められる(S_{26})。
現在の電気量 C から放電量 ΔC_d が減算されて新
たな現在電気量 C とされる(S_{27})、これよりステ
ップ S_{12} に移り、放電中における残量比率が表示

される。

ステップ S_{23} において待機中であれば充電灯 L_7 、放電灯 L_8 を共に滅灯して(S_{28}) ステップ S_{12} に移る。ステップ S_2 において充電スイッチ29がオンでなければステップ S_4 へ移る。

「考案の効果」

以上述べたようにこの考案によれば電池端子電圧を監視するのみで充電状態、放電状態を監視することができ、電流検出方式と比べて設置が容易でかつ安価に構成することができる。また充電監視と放電監視とを同一装置で行うため、充電、放電個別の装置と比べて情報伝達が容易となり、従来充電完了リセット方式では困難であった充電途中打ち切り時における初期設定も可能となった。充電打ち切り時にも充電中に記憶した電気量より放電計算を開始するため、精度の良い表示ができる。また充電と放電との動作がお互いに休止中となるため、装置の主要部を共用化でき、個別の監視器を2種設置する場合に比べ極めて経済的である。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は蓄電池の等価回路図、第 2 図は電池端子電圧 V と放電電流 i との関係を示す図、第 3 図は充電時及び放電時の電池端子電圧の変化と電流の変化状態を示す図、第 4 図は充電特性図、第 5 図はこの考案の実施例を示すブロック図、第 6 図は表示灯の配列例を示す図、第 7 図はこの考案の実施例の動作例を示す流れ図、第 8 図は残量比率 C と表示灯の表示状態との関係を示す図、第 9 図は $k_2 - t_2 / \alpha T_1$ 特性図、第 10 図は $k_3 - C$ 特性図である。

実用新案登録出願人：小松フォークリフト株式会社

株式会社三陽電機製作所

代 理 人：草 野 卓

図 1

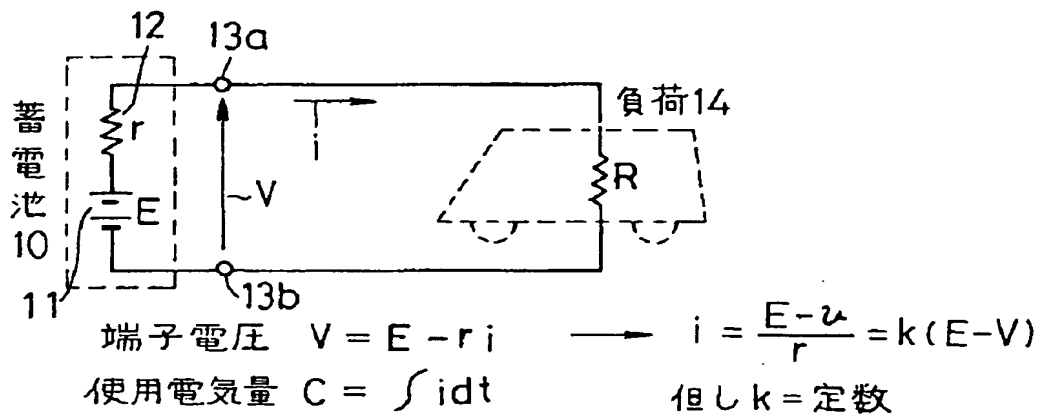


図 2

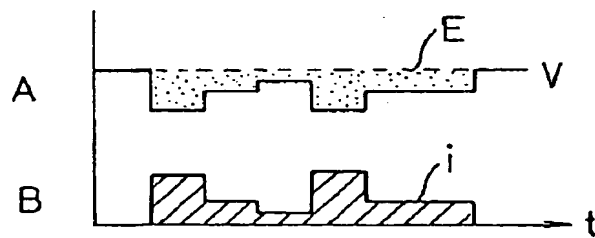


図 3

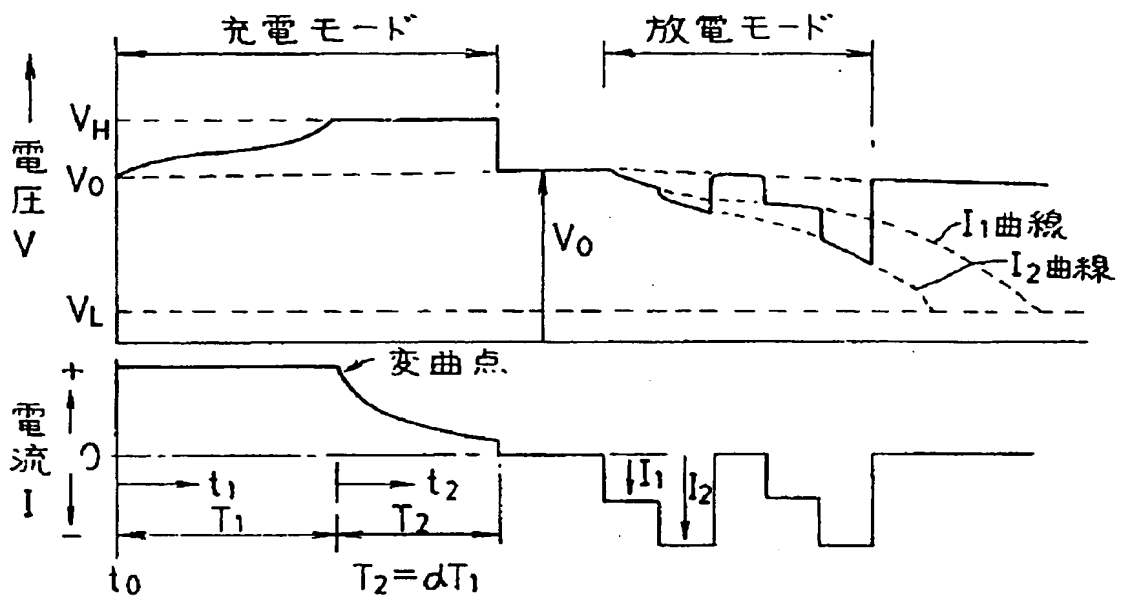


図 4

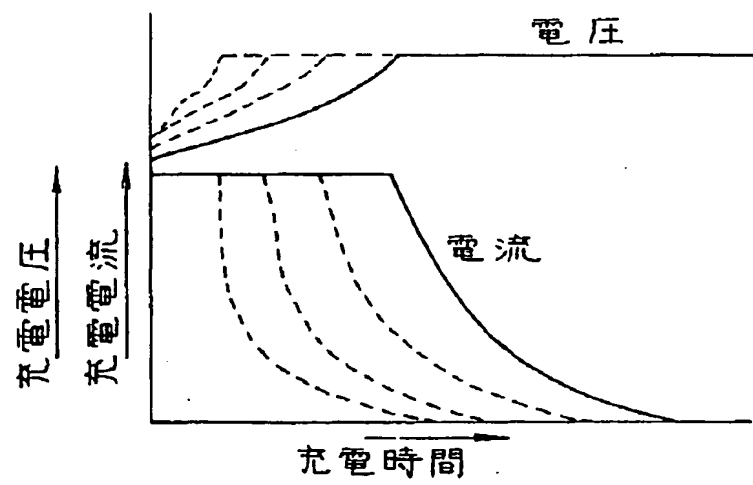


図 5

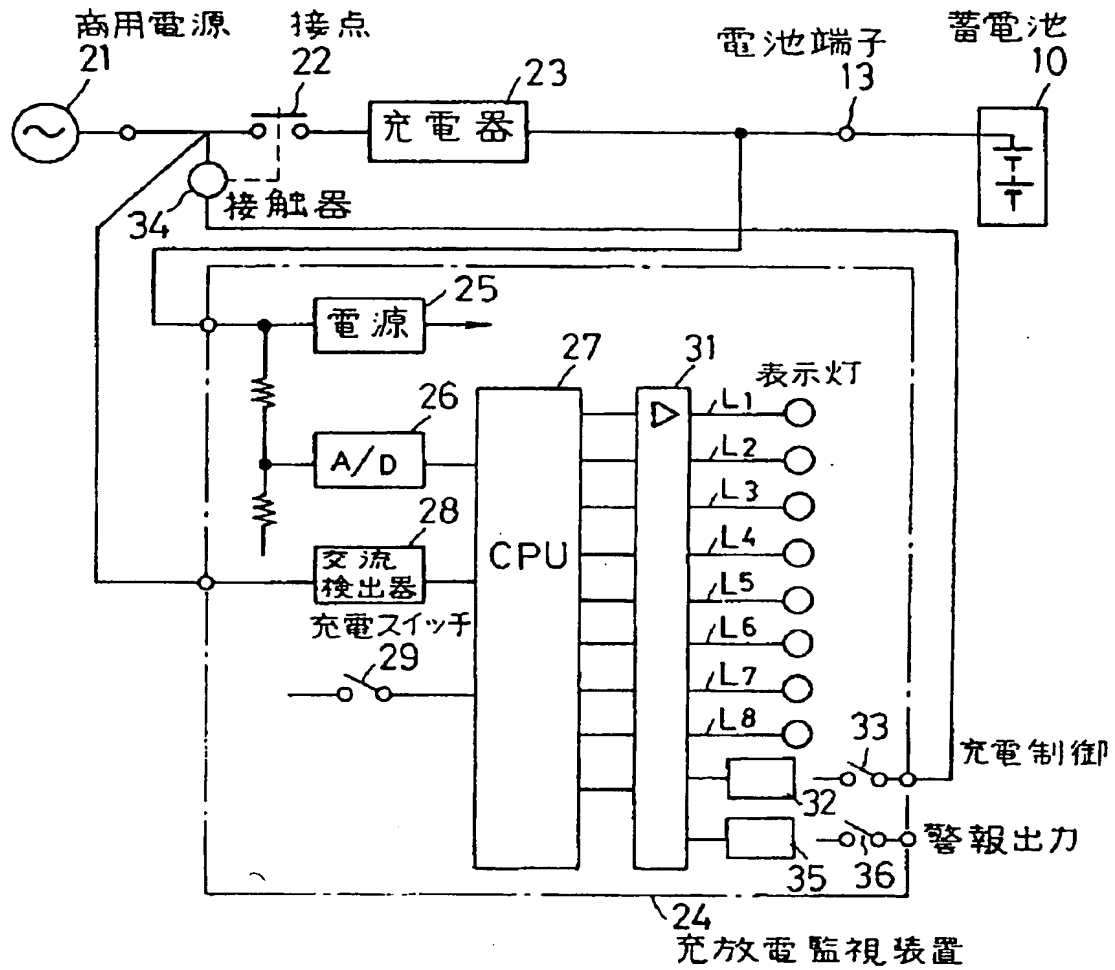


図 6

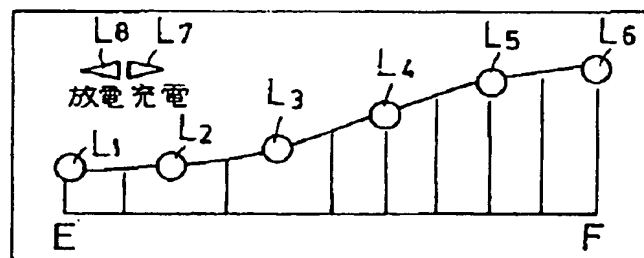


図 7

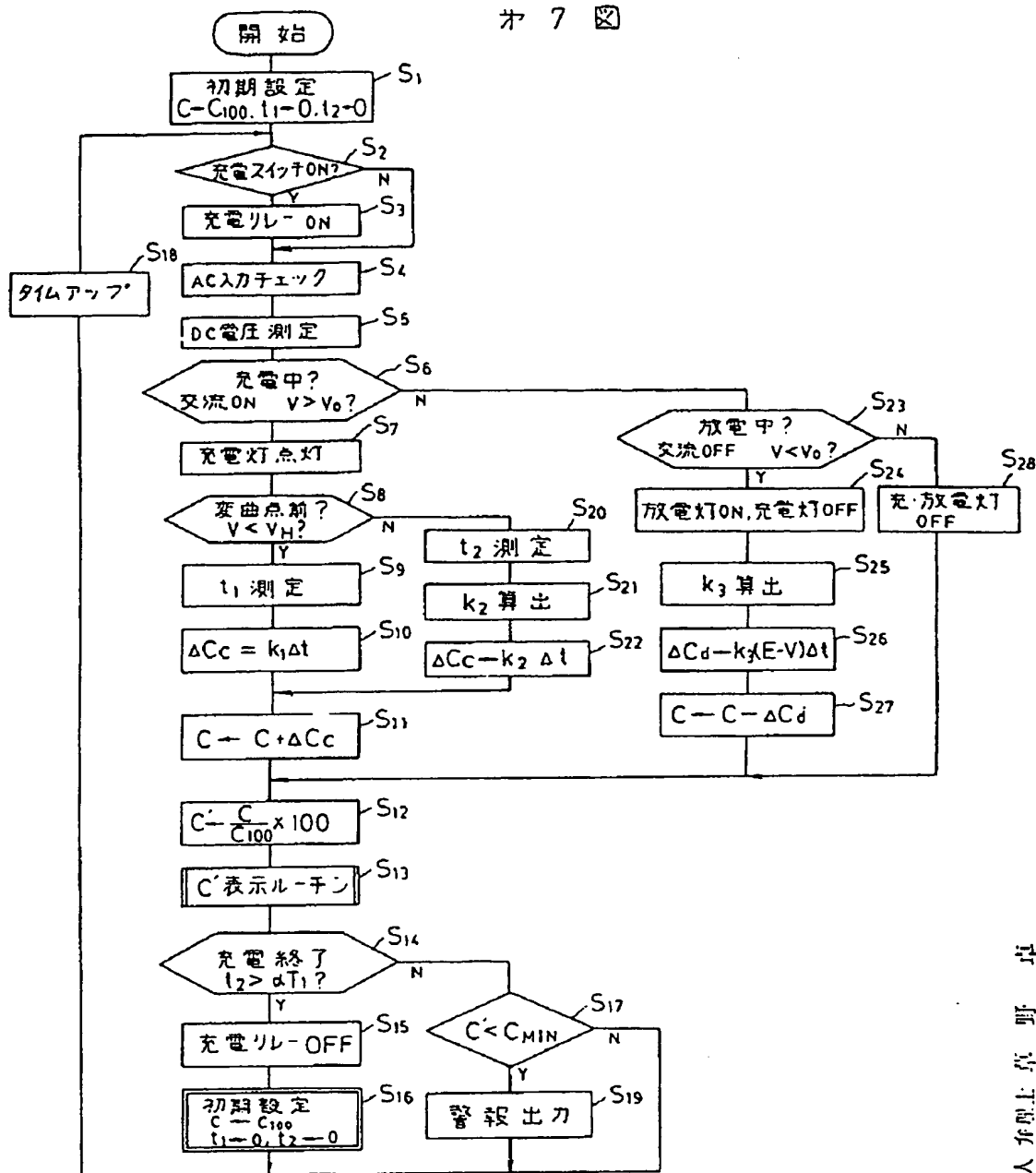


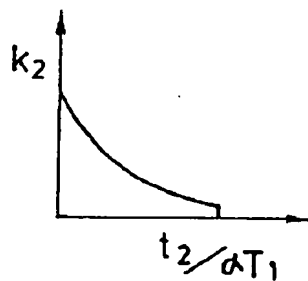
図 7
実用 1-95679

代理人 佐野 卓

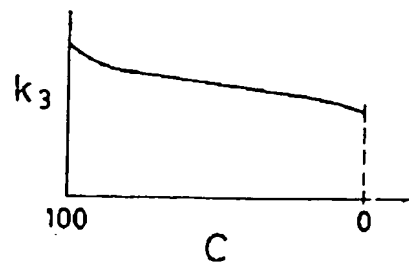
カ 8 図

C'の値(%)	点灯表示灯
$C' > 91$	$L_1 \sim L_6$
$90 \geq C' > 71$	$L_1 \sim L_5$
$70 \geq C' > 51$	$L_1 \sim L_4$
$50 \geq C' > 31$	$L_1 \sim L_3$
$30 \geq C' > 11$	$L_1 \sim L_2$
$10 \geq C' > 0$	L_1

カ 9 図



カ 10 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.